



19)

(11) Publication number: **53048166 A**

Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN21) Application number: **51123100**(51) Intl. Cl.: **F16H 15/52**22) Application date: **13.10.76**

(30) Priority:

(43) Date of application
publication: **01.05.78**(84) Designated contracting
states:(71) Applicant: **TOYODA MACH WORKS LTD**(72) Inventor: **KAWABATA MINORU**
SUZUKI MIKIO

(74) Representative:

**(54) STEPLESS CHANGE
GEAR**

(57) Abstract:

PURPOSE: In the stepless change gear so constituted that the control roller is arranged between a plurality of balls contacting with the friction wheels on the power side and the driven side, the supporting structure of the control roller is improved, and production and fabrication are facilitated.

COPYRIGHT: (C)1978,JPO&Japio

⑨日本国特許庁

⑪特許出願公開

公開特許公報

昭53—48166

⑤Int. Cl.²
F 16 H 15/52

識別記号

⑥日本分類
54 A 223

庁内整理番号
7609—31

④公開 昭和53年(1978)5月1日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

④無段変速機

①特 願 昭51—123100

②出 願 昭51(1976)10月13日

⑦発 明 者 河端実

愛知県知多郡東浦町緒川屋敷 2

区125番地

⑧発 明 者 鈴木幹夫

碧南市竈田町 2 丁目62番地

⑨出 願 人 豊田工機株式会社

刈谷市朝日町 1 丁目 1 番地

明 細 書

1 発明の名称

無段変速機

2 特許請求の範囲

(1) 回転軸線を共通にする駆動側の摩擦輪及び被動側の摩擦輪と、この両摩擦輪の内端面に形成されたボール転動面に接触し円周方向等ピッチに配列された複数のボールと、これらのボールとボールの間に挿入され直径線上の2点で隣接するボールと接触する複数の制御ローラと、この制御ローラを回転軸承する各支持軸を前記回転軸線を通る面内で角度調整可能に支持する固定の支持体と、前記制御ローラの各支持軸の角度調整を行い変速比を制御する変速比制御機構とを備えてなる無段変速機において、前記支持軸両端を前記支持体が球面座にて軸承したことを特徴とする無段変速機。

(2) 前記球面座を形成する支持体は、前記回転軸線に垂直な平面にて2分割された一対のプレス成形された板状部材にて構成したことを特徴とする

特許請求の範囲第1項記載の無段変速機。

(3) 前記支持軸は、その一端面を球面となし一対の軸部材を前記制御ローラの軸受部材に突き合わせ結合したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の無段変速機。

3 発明の詳細な説明

本発明は原動側及び被動側の摩擦輪に接触する複数のボールの間に制御ローラを配設してなる無段変速機に関し、とりわけ前記制御ローラの支持構造の改良に関するものである。

従来の制御ローラを備えた無段変速機、所謂コントラベス方式と呼ばれる無段変速機においては、第1図、第2図に示すように摩擦輪3、4に接するボールと接触する制御ローラ10の軸線は、原動軸1及び被動軸2の軸線を通る平面内で傾斜できなければならない、このため制御ローラ10の支持手段の構成は複雑となっており、かつ製作、組立が困難であつた。制御ローラ10の支持構造の一例として、制御ローラ10を回転可能に軸承する支持軸11の両端は制御ローラ10を取巻く輪体12に支持さ

れ、この輪体12は両側面に形成された軸承部13をもつて固定の保持ケース14に軸承され、これら輪体12を互に連動して回転することにより、制御ローラ10の支持軸11が原動軸1及び被動軸2に対しなす角度が調整できるようになっている。このような制御ローラ10の支持構造によれば、支持軸11の軸線は輪体12の回転面と同一平面内でしか傾斜することはできないため、機能的には適しているが構造が複雑となり、製造コストのアップを余儀なくされ他の方式の無段変速機のように普及をみるに至っていないのが実状である。

ところで、隣接するボール5と接触する制御ローラ10に作用する力関係について考察すると、第3図に示すように隣接する2個のボール中心を結ぶ線上に制御ローラ10の回転中心が位置する状態においては、制御ローラ10とボール5の接触点 P_1 、 P_2 も隣接するボール中心を結ぶ線上に一致することになる。この状態において、ボール5と摩擦輪3、4との間の伝達動力を高めるべく大きな接触圧を作用させると、ボール5は中心方向に偏倚し

ようとするが、制御ローラ10に対しては接触点 P_1 、 P_2 に垂直な分力として作用し、隣接する各ボール5から制御ローラ10が受ける力は互に方向が反対で等しいため完全に平衡することになる。このため摩擦輪3、4とボール5の接触圧が変化しても制御ローラ10の中心を偏倚させるような力は、何ら作用しないことになる。また制御ローラ10の外周面は円筒状であるため、その直径線上の2点でボールが接触すれば接触点を結ぶ線 P_1 、 P_2 を中心とする動き(矢印イ、ロ)しか許容しないことになる。かかる接触点を結ぶ線 P_1 、 P_2 を中心とする制御ローラ10の運動は、軸中心Oを通る面S内での支持軸11の揺動運動しか許容しないことになる。更に動力伝達状態において負荷トルクが作用した場合、駆動側の摩擦輪3からボール5が受ける公転軌道に沿う反力と、被動側の摩擦輪4からボール5が受ける公転軌道に沿う反力とは方向が逆向きとなるため、互に打消し合うように作用するため制御ローラ10の支持軸11を支承する保持ケース14に作用する力は比較的小さなものとなる。

したがって支持軸11の支持手段としては軸中心Oを通る面S内での運動以外の運動を積極的に規制する必要はないものといえる。ところが従来装置にはかかる中心軸Oを通る面S内での運動以外の運動を規制する支持構造であつたので構成の複雑化を招いていたものと考えられる。

本発明はかかる点に鑑みて、制御ローラを支承する支持軸の支持手段を改良し、支持軸を固定の支持体に直接支持せしめ、かつ球面座にて支持したものである。以下実施例に基づいて説明する。

第4図において、20は原動軸、21は被動軸で、両者共に固定部22に回転軸承されている。原動軸20には摩擦輪23が一体的に形成され、この摩擦輪23に対抗して配置された摩擦輪24は被動軸21の先端部21aに回転可能に軸承されている。この摩擦輪24の軸承部端面には半径方向に伸びるV溝25が複数個刻設され、これと対向して被動軸21のフランジ部21bの側面に、V溝25を刻設した部材26が固設されている。両V溝25間にはボール27が挿入され、摩擦輪24と被動軸21との伝達トルクに応じ

た推力を作用させる。両摩擦輪23、24の対向する内端面にはボール転動面23a、24aが形成され、両転動面23a、24aに接触するボール28が複数個配列され、各ボール28とボール28の間には制御ローラ29が配列され、隣接するボール28と直径上の2点で接触している。制御ローラ29を回転可能に軸承する支持軸30、30は中央で分断された一対の軸部材よりなり、制御ローラ29の回転平面内の一点Qを中心とする球面30a、30aが各支持軸30の端面に形成されている。この支持軸30は固定部22に固定された支持体31の球面座31aに接合し、前記点Qを中心にして回転可能に支持されている。前記支持体31は、ボール28とボール28の間に放射方向に伸びる腕部31bを有し、この腕部31bに制御ローラ29の揺動を許容するスペース31c及び球面座31aを形成せしめた左右一対の板状部材を重合して構成されている。前記支持軸30の一方の球面30a頂部にはピン32が突設され、その先端部は一方の支持部材31の球面座31aに刻設されたスリット33を貫通して突出している。このピン31aの

突出部には軸中心に向うアーム部材34が固着され、その先端部は原動軸20及び被動軸21の軸方向に移動可能な筒部材35の環状凹溝36に係合している。筒部材35と被動軸21の端面間にはスプリング37が圧縮して挿入されており、この筒部材35は第4図右方向に押圧されている。この筒部材35の右端面にはガイドブッシュ38の突出部38aを介して遠心ガバナ40に突設されたレバー41に係合し、遠心力の作用によりスプリング37の押圧力に抗して筒部材35を左方向に変位させる。遠心ガバナ40は摩擦輪23に突設された支持ブラケット42に枢支ピン43にて回動可能に枢着されている。

上記構成において、原動軸20が図示しない原動機によつて回転されると、摩擦輪23に接触するボール28が自転し、摩擦輪24に回転力を伝達する。摩擦輪24の回転力はV溝25、ボール27よりなる推力機構を介して被動軸21に伝達され、この推力機構における伝達トルクに応じた推力が摩擦輪24に作用し、ボール28と両摩擦輪23, 24の転動面23a, 24aに所要の接触圧を作用させ、スリップの防止

作用をなしている。各ボール28間には制御ローラ29が配列され、前述の如く支持体31にて支持されているのでボール28の中心位置は規制され、かつボール28の自転軸の傾きが規制される。即ち、第4図の状態では、制御ローラ29の支持軸30は被動軸21の軸線に対し θ の角度をなしており、これら制御ローラ29に2点で接触するボール28の自転軸も被動軸21の軸線に対し θ の角度をなすことになる。この状態では、ボール28と摩擦輪23の接触点 P_1 までの有効半径 r_1 より、摩擦輪24の接触点 P_2 までの有効半径 r_2 の方が大きいので被動軸21は増速され、変速比は1以上となる。ところで原動軸20の回転速度が高くなるにつれて遠心ガバナ40はスプリング37の押圧力に抗して筒部材35を変位させ、アーム部材34の先端を左方向に押圧し、制御ローラ29の支持軸30を反時計方向に回動させ、中心軸とのなす角度 θ を小さくしめる。これとともにボール28の自転軸のなす角度も小さくなり、摩擦輪23, 24との接触点 P_1 , P_2 の有効半径 r_1 , r_2 の比、即ち変速比も小さくなる。制御ローラ29の支持軸

30が原動軸20及び被動軸21と平行になれば、変速比は1となり、更に支持軸30が反時計方向に回動すれば変速比は1以下となり、原動軸20の回転に対し被動軸21の回転は減速される。このような変速制御により原動軸20の回転数が大きく変化しても被動軸21はほぼ定速回転が保たれることになる。

ここにおいて、上記制御ローラ29の支持構造によれば、支持体31, 31は共にプレス成形によつて球面座31aとともに簡単に作ることができ、支持軸30, 30は、各一端部を球面30aに形成し、各他端部を制御ローラ29をなすころがり軸受内輪の穴に嵌入させることにより構成することができ、部品点数及び加工工数を減ずることができる。その上、支持部材31の球面座31aに制御ローラ29を軸承する支持軸30を支承させる組付け、支持部材31を弾性変形させ球面座31a, 31aを拡開させるようにして制御ローラ29を軸承した支持軸30をなめ込めば良く、組付けも極めて簡単であり、組付け工数も少くできる。しかも支持部材31の弾性により球面座31aを支持軸30, 30の両端面に押圧させ、遊

隙をなくした状態での支持も可能である。このように球面座31aで支承すると制御ローラ29の中心軸線はあらゆる方向に自由に揺動が許容されることになるが、隣接するボール28との接触により原動軸20及び被動軸21の中心を通る一平面内の揺動しか許容されないことになる。この揺動方向に沿つて前記スリット33は刻設されているものであり、このスリット33とピン32との係合により支持軸30の揺動平面を規制する積極的な意図はない。

この点、第6図に示すものにおいては、支持軸61と支持体58は球面座58aのみにて係合しており、支持軸61の揺動方向を規制する特別な手段は何ら用いられていない。

第6図に示す実施例は、原動側の摩擦輪50と被動側の摩擦輪51をVプーリとして形成したものであり、固定部52に植設される固定軸53に軸受54, 55を介して回転可能に軸承されている。また各摩擦輪50, 51の周縁部は軸受56, 57によつても軸承され、軸受56, 57の内輪は固定軸53にスプライン係合して回り止めされた支持体58に担持されてい

る。この支持体58には球面座58aが形成され、この球面座58aに制御ローラ60を回転軸承した支持軸61の両端の球面61a、61aが係合し、支持軸61を揺動自在に支持している。このように支持された制御ローラ60の間に配列されたボール65は、各摩擦輪50、51の転動面50a、51aと接触し、かつ隣接する制御ローラ60、60の外周面と接触し支持されている。ここに一つの制御ローラ60に対し隣接する2つのボール65が接触する点は前記実施例と同様制御ローラ60の直径線上の2点となる。各制御ローラ60の両側面を挟むように輪状に形成された係合部材62は固定軸53に軸方向移動可能に案内され、図示左側の支持部材58との間に介装されたスプリング63によつて図示右方向に押圧されている。この係合部材62の右側面は遠心ガバナをなすボール70の受金71を軸承する軸受金72の突子73と当接し、この突子73は支持部材58に設けられた窓59を貫通するように設けられている。前記受金71及び摩擦輪50の対向面には断面V字状の環状溝74、75が形成されており、この環状溝74、75に複

数のボール70が配列され、ボール70に作用する遠心力によつて受金71をスプリング63に抗して軸移動させる。この受金71の軸移動によつて係合部材62を介して制御ローラ60は揺動変位され、前述の如く変速比の制御が行われる。76は前記固定軸53の先端に固着されたナット77と軸受54との間に介装された皿バネで、摩擦輪50、51の転動面50a、51aとボール65の接触圧を与えるものである。

上記構成のものにおいても、支持部材58、58はプレス成形によつて作られ、一端を球面61aとなした一対の支持軸61、61に制御ローラ60を支持した状態で支持部材58を弾性変形させてはめ込むことにより極めて簡単に制御ローラを組付けることができる利点を有する。

4 図面の簡単な説明

第1図、第2図は従来装置を示すもので、第3図はボールと制御ローラの関係を示す図、第4図は本発明の一実施例を示す変速機の縦断面図、第5図は第4図のV-V矢視断面図、第6図は他の実施例の縦断面図である。

20・・・原動軸、21・・・被動軸、23、24、50、
51・・・摩擦輪、28、65・・・ボール、29、60・・・
制御ローラ、30、61・・・支持軸、30a、61a
・・・球面、31、58・・・支持体、31a、58a・・・
球面座、34・・・フレーム、35・・・筒体、40、
70・・・遠心ガバナ

特許出願人

豊田工機株式会社

図1

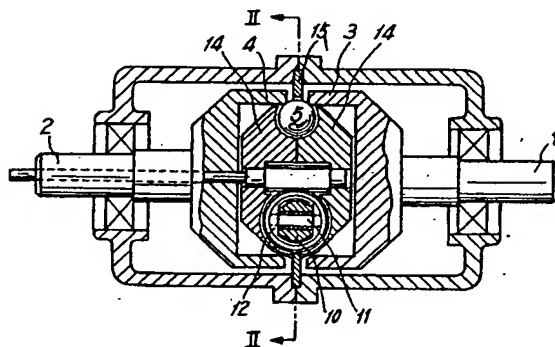


図2

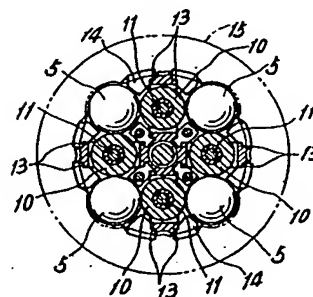


図3

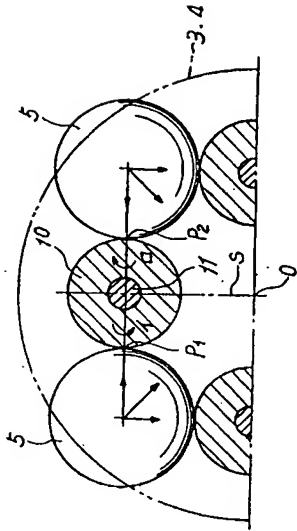


図5

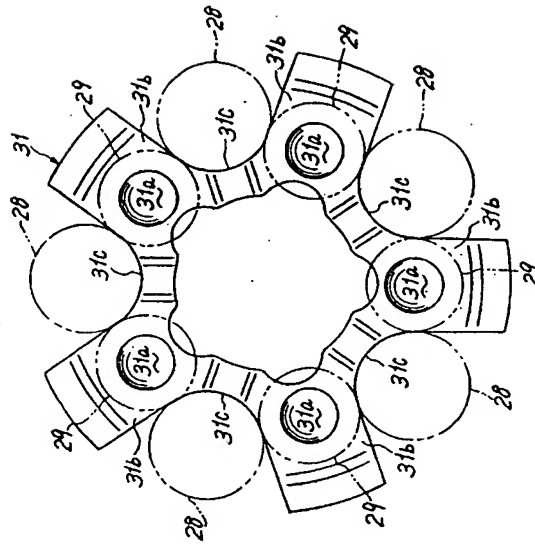


図4

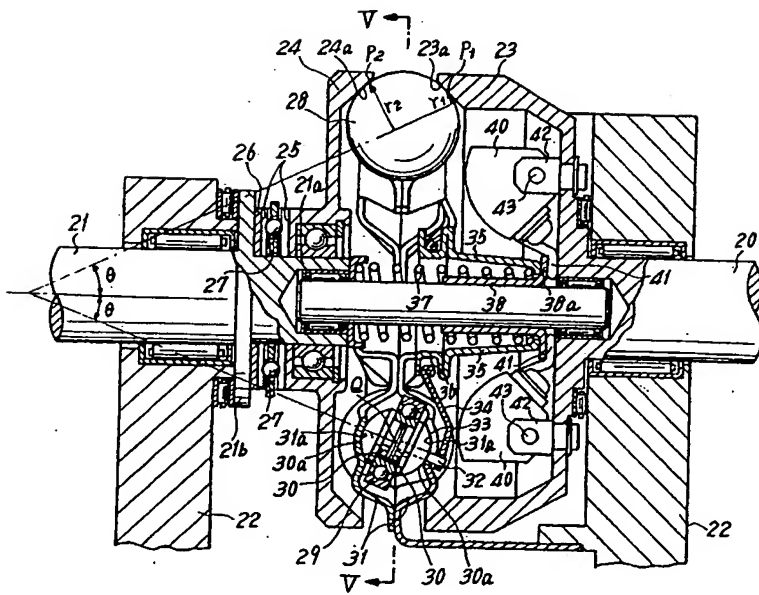


図6

